

Статья посвящена проблеме использования дистанционного обучения в образовании. Автор анализирует особенности дистанционного обучения, его необходимость в современных условиях.

Ключевые слова: *информационно-коммуникационные технологии, инновационная методика, интерактивное обучение, дистанционное обучение.*

The article deals with further developing of distance learning in education. The author analyzes the features of distance education, its importance in modern conditions.

Keywords: *information and communication technologies, innovative methods, interactive learning, distance learning.*

УДК 378.14

Т.В. Емельянова, Т.А. Ярхо
г. Харьков, Украина

ОБ ОДНОЙ ИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ЭКОЛОГОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

В условиях глобализации и информатизации общества расширяется сфера деятельности человека. Изменяются условия развития окружающей среды и формируются предпосылки техногенного изменения природы [1, с. 89].

Одним из направлений, корректирующих развитие общества, в современных условиях выбрано усиление роли образования, в том числе, высшего экологического образования, которое известно в мировом сообществе как «...экологическое образование для устойчивого развития» [2, с. 96].

В 2005 году Мировое образовательное сообщество приняло «Стратегию ЕЭК ООН для образования в интересах устойчивого развития». Суть стратегии в том, чтобы перейти от простой передачи знаний и навыков, необходимых для существования в современном обществе, к готовности действовать и жить в быстроменяющихся условиях, участвовать в планировании развития, учиться предвидеть последствия предпринимаемых действий, в том числе, и в сфере устойчивости природных экосистем.

Инженерное экологическое образование рассматривается как процесс и результат усвоения знаний, умений, навыков и обладает рядом особенностей, формирующих профессиональный облик инженера-эколога. Проблемы экологического образования достаточно широко и глубоко обсуждаются на международных конференциях [3, с. 97].

В настоящее время в нашей стране накопилось огромное количество экологических проблем. Решение даже такой проблемы, как утилизация бытовых отходов, сводится не только к приобретению соответствующих технологий. Требуются экологические знания. Инженеры-экологи, выпускники технических университетов, должны получить устойчивые знания как по программам наук об окружающей среде, так и по программам фундаментальных наук, базовых для прикладных, экологических наук. Должна быть принята «Стратегия фундаментализации образования в области знаний «Естественные науки», что существенно повысит качество образования, будет способствовать формированию навыков решения экологических проблем в направлении развития общества и восстановления окружающей среды.

Базовой частью фундаментального образования в техническом университете выступает математическое образование. Фундаментальность классического математического образования определяется абстрактностью и системностью математических понятий, наличием универсальных математических методов изучения явлений. Математическое образование содействует освоению навыков алгоритмического и логического мышления, овладению математическими знаниями, необходимыми для ориентации в окружающем мире и подготовки к будущей профессиональной деятельности [4, с. 2]. Математическое образование формирует у студентов прочные систематизированные знания, гуманитарная

составляющая которых организует умение, навыки, способности к творчеству, к самообразованию, т.е. компетенции в процессе обучения.

Подготовка бакалавров в области знаний «Естественные науки» должна обеспечиваться полноценным математическим образованием. В настоящее время математическая подготовка бакалавров-экологов обеспечена только дисциплиной «Высшая математика».

Современные информационные технологии существенно повлияли на науку, производство и общественную жизнь, став псевдо фундаментом в образовательном процессе, как в средней, так и в высшей школе. В результате изменилась последовательность логических приемов подачи материала учащимся. Детальное изложение фактов заменено конспективным изложением материала, а закономерности и свойства познаются с помощью программных средств, когда студент якобы участвует в моделировании процессов. Технология машинного решения профессионально направленных и классических задач должна быть только одной из составных частей современного математического образования бакалавров-экологов в техническом университете [5, с. 191]. В настоящее время разработано множество пакетов прикладных программ. Однако, применение этих программ эффективно лишь, когда понятен не только алгоритм построения программы, а и классические математические принципы и методы, положенные в основу этих программ.

В современных условиях специалисты любых направлений должны быть обучены принимать конструктивные, правильные решения. Принятие таких решений должно быть научно обосновано. Технология анализа происходящих процессов и решения возникающих задач, задач проблем управления, планирования, обучения, составления перспективных программ, планов и т.д., должна основываться на математических методах. Потому умение решать оптимизационные задачи – одна из важных составляющих математического образования инженеров-экологов в техническом университете.

В настоящий момент видится несколько направлений повышения качества математического образования – совершенствование содержательной составляющей дисциплины «Высшая математика», увеличение доли математической подготовки среди фундаментальных дисциплин, расширение математической базы специальных дисциплин. Совершенствование содержательной составляющей полезно сопровождать введением в курс задач профессионально прикладной направленности, в которых математически моделированы различные процессы в окружающей среде, связанные с будущей специальностью. Задачи профессиональной направленности вызывают интерес студентов, в результате повышается мотивация, заинтересованность студентов к получению математических знаний [6, с. 305-306]. Другое направление – расширение области математической подготовки – чрезвычайно важно для подготовки экологов, в силу довольно суженной программы математической подготовки в техническом университете.

Универсальным языком, способным описать жизнь экологических систем, является математический язык. Для анализа жизнедеятельности экологических сообществ привлекаются методы и принципы из самых разных областей математического знания. Широкое распространение получил подход, основывающийся на аппарате дифференциального исчисления. Дифференциальные уравнения описывают динамику численности популяции (биомассы), входящей в изучаемую систему. В качестве примера профессионально-ориентированных мы приводим классические типовые модели развития экосистем: экспоненциальную и логистическую [7, с. 60-62]. Интересна задача моделирования жизни сообществ фитопланктона [8, с. 7]. Уравнение, описывающее кинетику концентрации клеток в таком процессе, имеет вид

$$\frac{dx}{dt} = x(\mu - d) ,$$

где x – концентрация клеток в культиваторе, μ – функция, описывающая размножение популяции, d – скорость вымывания. В процессе обсуждения этой модели полезно отметить,

как уравнение усложнится при учете зависимости скорости изменения концентрации от других факторов.

Иным является метод моделирования, основанный на применении экстремальных принципов. Согласно им осуществляются лишь некоторые состояния системы, а именно, состояния с экстремальным значением числовой функции, называемой «целевой функцией», которая определяет развитие природной системы. Известно, что в результате естественного отбора живые организмы приобретают признаки, оптимальные для данных условий, которые не скажутся отрицательно на их способности конкурировать с соперниками. Таким образом, естественный отбор в процессе развития биологического организма идет в направлении минимизации некоторой оценочной функции. Эта функция определяется, как основными характеристиками окружающей среды, так и внутренними потребностями экосистемы.

Будущим экологам интересен пример оптимизационной модели, в которую заложен принцип максимального «дыхания» [8, с. 80-81]. Согласно ему система стремится организовать свою биологическую конфигурацию так, чтобы максимизировать суммарное «дыхание». Рассмотрим эту модель более подробно.

В развивающейся экосистеме накапливается суммарная биомасса. Полагают, что в устойчивом состоянии продукция достигает своего максимального уровня при данных условиях окружающей среды, а суммарное «дыхание» достигает максимального значения для данной продукции. Гипотеза максимального «дыхания» утверждает, что развитие экосистемы происходит так, чтобы как можно раньше достичь конфигурации, при которой «дыхание» максимально.

Общее количество «дыхания» экосистемы вводится как сумма положительных величин

$$R = r_1 x_1 + r_2 x_2,$$

где x_1 – количество биомассы, произведенной за некоторый период времени;

x_2 – количество питательного вещества, создаваемого за тот же период;

r_1 – количество «дыхания», генерируемого единицей биомассы;

r_2 – количество «дыхания», созданного при производстве единицы питательного вещества.

Задача сводится к максимизации функции «дыхания»

$$R = r_1 x_1 + r_2 x_2$$

при заданных условиях на параметры системы, которые определяют область допустимых решений. Среди них и находится набор (x_1, x_2) , оптимизирующий целевую функцию R – количество «дыхания» экосистемы. На основании принципа максимального суммарного «дыхания» моделируют луговую экосистему и приходят к выводу, что предложенная модель описывает зрелые луговые экологические системы.

В оптимизационных моделях используются критерии, определяющие оптимальность параметров, ответственных за выполнение определенных функций. Например, критерием может быть условие минимума потребностей при выполнении требований жизнедеятельности некоторой системы.

Существуют многочисленные классы типовых экологических задач, которые полезно рассмотреть в качестве профессионально ориентированных задач при изучении методов и принципов высшей математики. В результате не только закрепляются математические знания, но и повышается мотивация, заинтересованность, следовательно, и способность к изучению высшей математики.

Чтобы максимально доступно изложить математические методы и принципы, заложенные в моделях экологических систем, необходимо не только приводить примеры профессионально ориентированных задач и решать их, но и стремиться расширить область математической подготовки среди фундаментальных дисциплин.

Литература:

1. Квашнина С.И., Новикова С.О. Совершенствование экологического образования на начальном этапе (на примере работ по ТБО) / С.И. Квашнина, С.И. Новикова // *Фундаментальные исследования*. – 2009. - №1. – С.97-98.
2. Демиденко Э.С. Предстоящие изменения в образовании в техногенном обществе / Э.С. Демиденко // *Успехи современного естествознания*. – 2011. - №12. – С. 89-90.
3. Попов Н.С. Экологическое образование для устойчивого развития / Н.С. Попов, А. Мозерова, А. Хайри, Ш. Хузар // *Фундаментальные исследования*. – 2009. - №1. – С.97-100.
4. Бутаков С.М., Осипова С.И. Интерактивное обучение в контексте повышения качества математического образования / С.М. Бутаков, С.И.Осипова // *Вопросы современной науки и практики. Университет имени В.И.Вернадского*. – 2009. - №12(26). – С.1-5.
5. Новосадов Б.К. Концепция современного естествознания в высшем образовании в XXI веке / Б.К.Новосадов // *Знание. Понимание. Умение*. 2005. - №3. – С.190-191.
6. Емельянова Т.В. Об одном из направлений повышения качества математического образования в техническом вузе / Т.В.Емельянова : матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Методика викладання природничих дисциплін у вищій та середній школі» - XVIII Каришинські читання. – Полтава. – 2011. – с. 304-306.
7. Емельянова Т.В. Высшая математика для экологов в прикладных задачах. Дифференциальные уравнения / Т.В. Емельянова, Т.А. Ярхо, О.С. Полтавская, И.П. Гавриш : materialy VIII Mezinarodni vedecko-prakticka conference «Veda a vznik – 2011/2012». - Dil 17. Pedagogika: Praga. Publishing House «Education and Science» s.r.o. - 80 stran. – s.58-62.
8. Фурсова П.В., Левич А.П. Математическое моделирование в экологии сообществ / П.В.Фурсова, А.П. Левич // *Проблемы окружающей среды (обзорная информация ВИНТИ)*. – № 9. – 2002. – 106 с.

Обговорується роль класичної математичної освіти в контексті професійної підготовки фахівців-екологів. Розглядаються форми й напрями математичної підготовки студентів-екологів в умовах інформаційного суспільства.

Ключові слова: глобалізація, інформаційне суспільство, екологічна освіта, стійкий розвиток, фундаментальна освіта, математична освіта, професійно орієнтовані задачі, мотивація, цільова функція, оптимізаційна модель.

Обсуждается роль классического математического образования в контексте профессиональной подготовки специалистов-экологов. Рассматриваются формы и направления математической подготовки студентов-экологов в условиях информационного общества.

Ключевые слова: глобализация, информационное общество, экологическое образование, устойчивое развитие, фундаментальное образование, математическое образование, профессионально ориентированные задачи, мотивация, целевая функция, оптимизационная модель.

The role of classical mathematical education for the professional preparation of the ecology is discussed. The forms and the direction of the mathematical preparation for students – ecology under the conditions of information society are considered.

Keywords: globalization, information society, ecological education, sustainable development, fundamental education, mathematical education, professionally oriented tasks, motivation, the target function, optimization model.